# ප්‍රකාශ උපකරණ

පියවි ඇසට පැහැදිලිව නොපෙනෙන වස්තූන් වඩා හොඳින් නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා ප්‍රකාශ උපකරණ නිර්මාණය කර ඇත. මේවා ප්‍රධාන කාණ්ඩ 2කට වෙන් කර දැක්විය හැක.

(01) ඇසට ආසන්නයේ පවතින නමුත්, ඉතා කුඩා වස්තූන් නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා වන **අන්වීක්ෂ**

(02) ඉතා විශාල නමුත්, ඇසට විශාල දුරකින් පවතින වස්තූන් නිරීක්ෂණය කිරීම සඳහා නිපදවා ඇති **දුරේක්ෂ**.

## අන්වීක්ෂ

* තනි කාචයක් භාවිතා කර නිපදවා ඇති අන්වීක්ෂ සරල අන්වීක්ෂ ලෙසත්, කාච කිහිපයක් භාවිතා කර නිපදවන අන්වීක්ෂ සංයුක්ත අන්වීක්ෂ ලෙසද හැඳින්වේ.

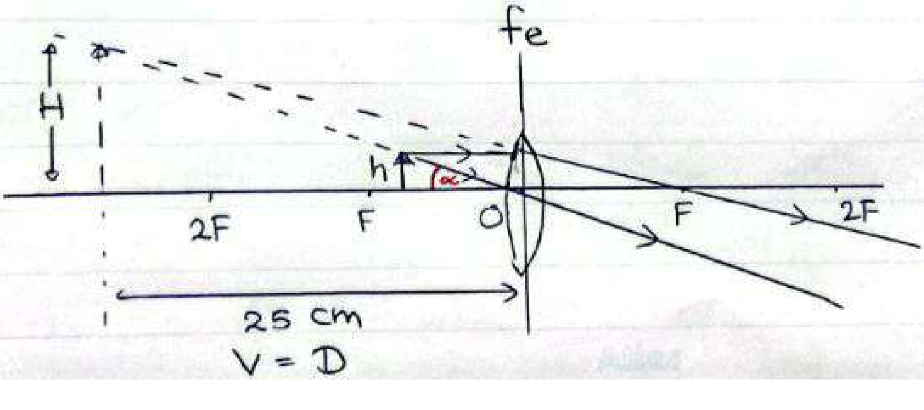
අන්වීක්ෂයක කෝණික විශාලනය පහත පරිදි අර්ථ දක්වා ඇත.

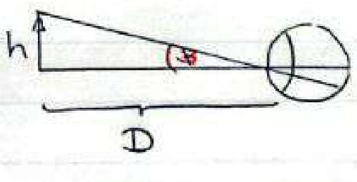
$$\text{කෝණික විශාලනය } (m) = \frac{(\text{අවසන් ප්‍රතිබිම්බය ඇසේ ආපාතනය කරන කෝණය})}{(\text{වස්තුව විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුරේ ඇති විට ඇසේ ආපාතනය කරන කෝණය})}$$

## සරල අන්වීක්ෂය

### සාමාන්‍ය සීරුමාරුව

මෙහිදී අවසන් ප්‍රතිබිම්බය **අතාත්වික**, **උඩුකුරු** ප්‍රතිබිම්බයක් ලෙස කාචයේ සිට **විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුරට** සමාන දුරකින් නිපදවා ගනු ලබයි.




$\tan\beta = h/D$

$\tan\alpha = H/D$

කෝණික විශාලනය (m) $= \dfrac{\text{අවසන් ප්‍රතිබිම්බ } \measuredangle}{\text{වස්තුව විශද දෘෂ්ටියේ ඇතිවිට } \measuredangle}$

$$m = \frac{\alpha}{\beta}$$

$$m = \frac{\tan\alpha}{\tan\beta}$$

කුඩා කෝණ සඳහා,

$\alpha \simeq \tan\alpha$

$\beta \simeq \tan\beta$

$$m = \frac{\tan\alpha}{\tan\beta} = \frac{H/D}{h/D}$$

$$m = \left(\frac{H}{h}\right)$$

සමකෝණි $\Delta$

$$\left(\frac{H}{h}\right) = \frac{V}{u}$$

කාචයට.

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{V} - \frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{-f_e} = \frac{1}{V_e} - \frac{1}{u_e}$$

සමීකරණය $V_e$ වලින්

$$-\frac{V_e}{f_e} = \frac{V_e}{V_e} - \frac{V_e}{u_e}$$

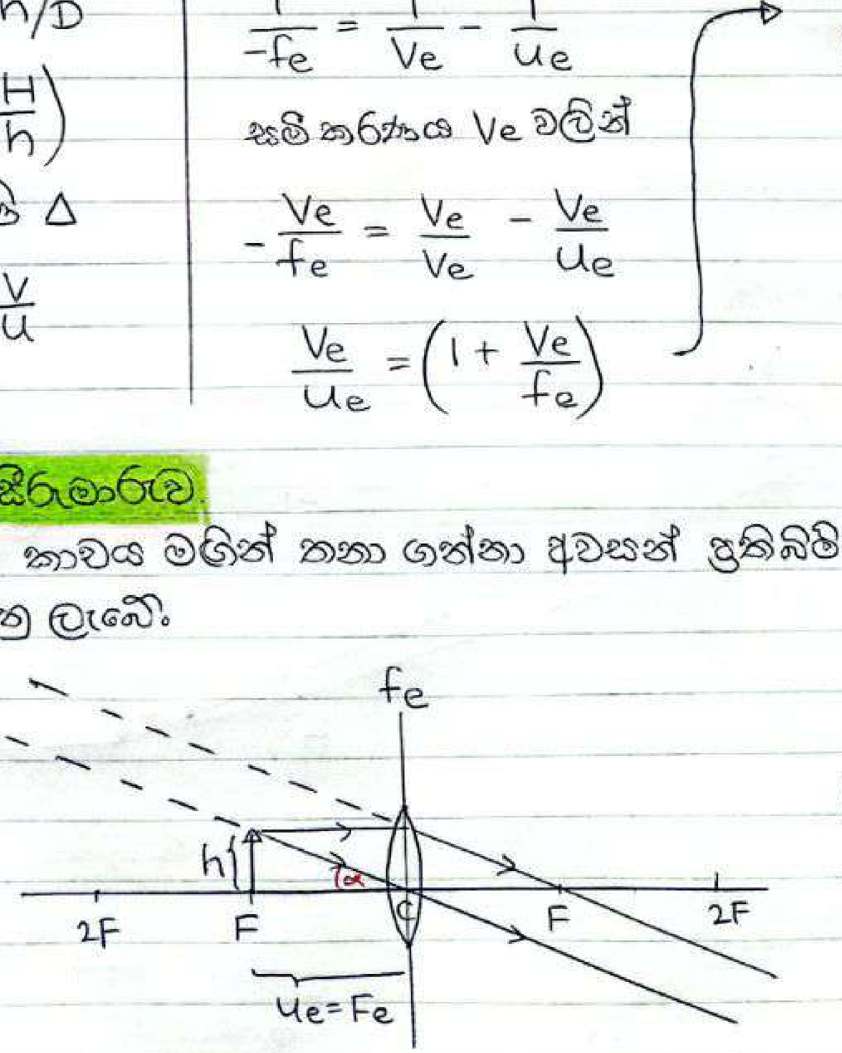
$$\frac{V_e}{u_e} = \left(1 + \frac{V_e}{f_e}\right)$$

කෝණික විශාලනය $= 1 + \dfrac{V_e}{f_e}$

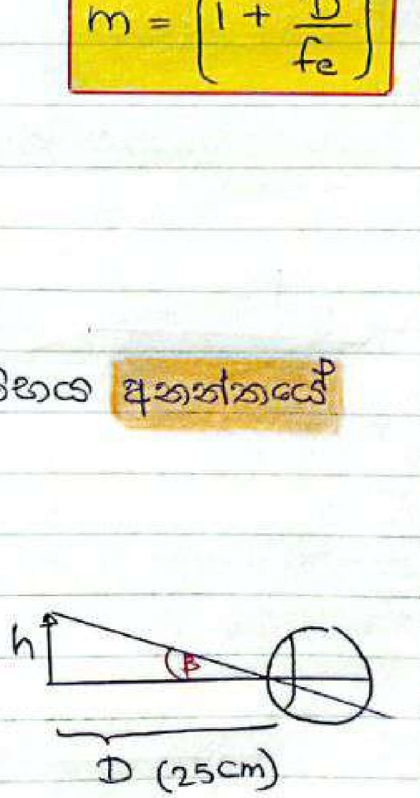
$$m = \left[1 + \frac{D}{f_e}\right]$$

## අසාමාන්‍ය සීරුමාරුව.

මෙහිදී කාචය මගින් තනා ගන්නා අවසන් ප්‍රතිබිම්බය අනන්තයේ සාදා ගනු ලැබේ.




$$\tan\alpha = h/u_e$$




$$\tan\beta = \frac{h}{D}$$

$$\text{කෝණික විශාලනය } (m) = \frac{\text{අවසන් ප්‍රතිබිම්බය ඇසේ ආපාතනය කරන } \angle}{\text{වස්තුව විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුරේ ඇතිවිට } \angle}$$

$$m = \frac{\alpha}{\beta}$$

$$\tan\alpha = \frac{h}{u_e} = \frac{h}{f_e}$$

$$\tan\beta = \frac{h}{D}$$

කුඩා කෝණවලදී, $\alpha \simeq \tan\alpha$

$\beta \simeq \tan\beta$

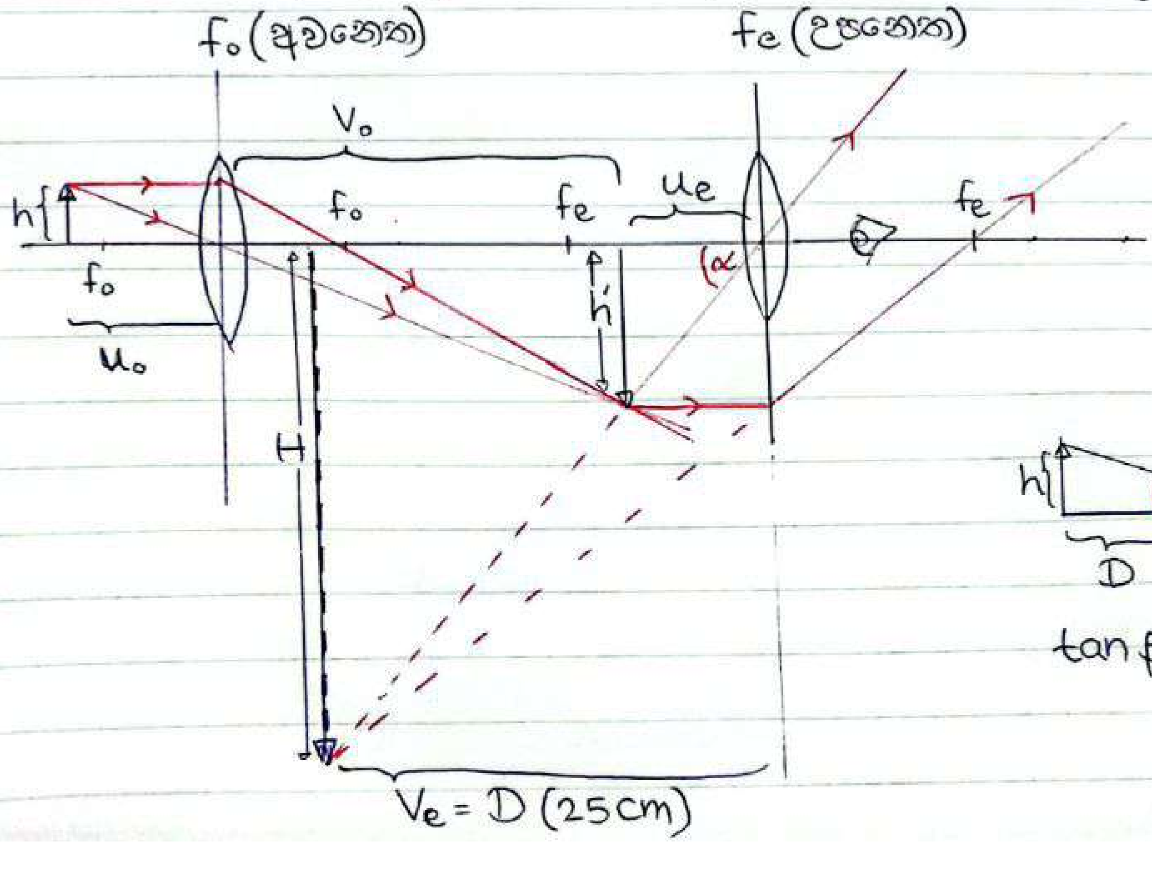
$$m = \frac{\tan\alpha}{\tan\beta} = \frac{h/f_e}{h/D} = \frac{D}{f_e}$$

$$\boxed{m = \frac{D}{f_e}}$$

## සංයුක්ත අන්වීක්ෂය

### සාමාන්‍ය සීරුමාරුව

මෙහිදී අවසන් ප්‍රතිබිම්බය විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුරේ සාදා ගනී.



$\tan\beta = h/D$

කෝණික විශාලනය = $\dfrac{\text{අවසන් ප්‍රතිබිම්බයෙ ඇසේ ආපාතනය කරන } \angle\ (\alpha)}{\text{වස්තුව D හි ඇතිවිට ඇසේ ආපාතනය කරන } \angle\ (\beta)}$

කුඩා කෝණ වලදී,

$\tan\alpha \approx \alpha$

$\tan\beta \approx \beta$

$\tan\alpha = \frac{H}{D}$

$\tan\beta = \frac{h}{D}$

$$m = \frac{\tan\alpha}{\tan\beta} = \frac{H}{h}$$

**උපනෙතට,**

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{-f_e} = \frac{1}{V_e} - \frac{1}{u_e}$$

$\times V_e$

$$\frac{V_e}{-f_e} = \frac{V_e}{V_e} - \frac{V_e}{u_e}$$

$$\frac{V_e}{u_e} = \left(1 + \frac{V_e}{f_e}\right)$$

**අවනෙතට,**

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{-f_o} = \frac{1}{-V_o} - \frac{1}{u_o}$$

$\times V_o$

$$\frac{V_o}{-f_o} = \frac{V_o}{-V_o} - \frac{V_o}{u_o}$$

$$\frac{V_o}{u_o} = \left(\frac{V_o}{f_o} - 1\right)$$

**විශේෂ.**

$$m = \frac{H}{h} \times \frac{h'}{h'}$$

$$= \left(\frac{H}{h'}\right) \times \left(\frac{h'}{h}\right)$$

~~$= \left(\frac{H}{h'}\right) \times$~~

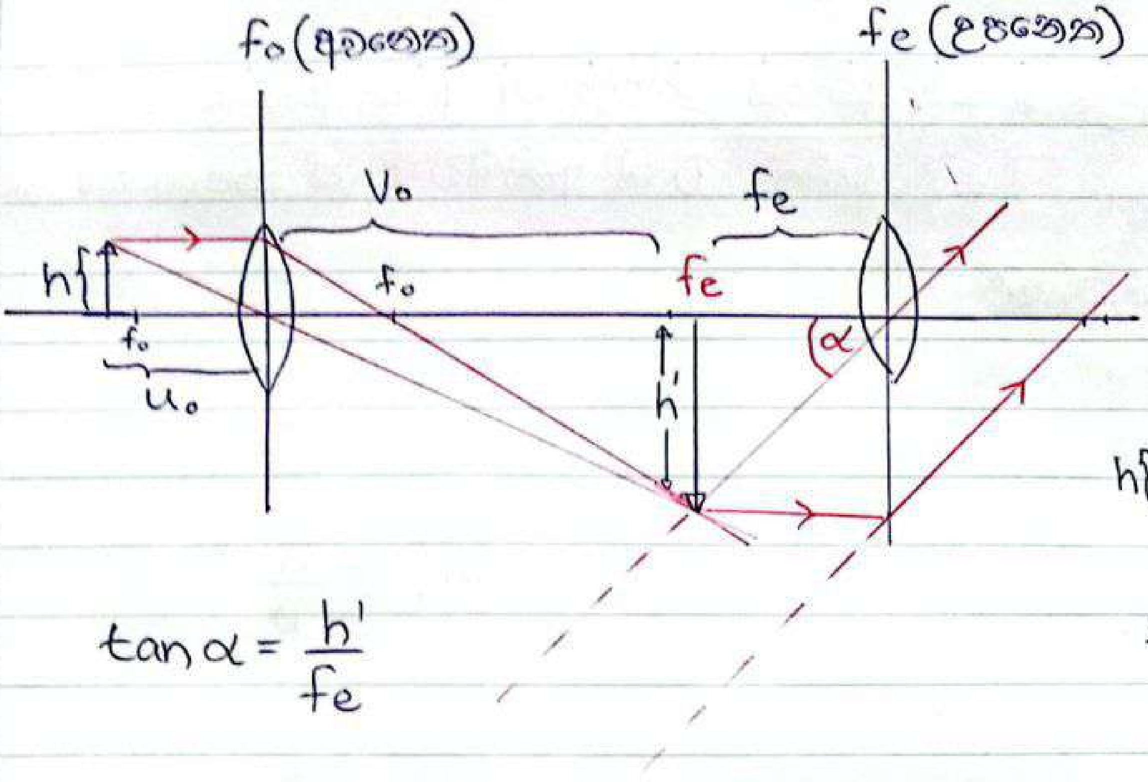
$$m = \frac{V_e}{u_e} \times \frac{V_o}{u_o}$$

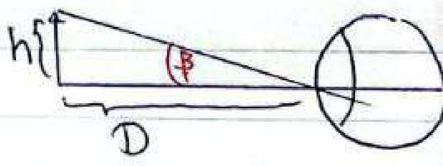
උපනෙතේ විශාලනය ($\frac{V_e}{u_e}$) — අවනෙතේ විශාලනය ($\frac{V_o}{u_o}$)

$$m = \left(1 + \frac{V_e}{f_e}\right)\left(\frac{V_o}{f_o} - 1\right)$$

**අසාමාන්‍ය සීරුමාරුව**

මෙහිදී අවසන් ප්‍රතිබිම්බය අනන්තයේ සෑදේ.




$$\tan\alpha = \frac{h'}{f_e}$$

$$\tan\beta = \frac{h}{D}$$

$$m = \frac{\text{අවසන් ප්‍රතිබිම්බය ඇසේ ආපාතනය කරන } \measuredangle}{\text{වස්තුව විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුරේ ඇති විට } \measuredangle}$$

$$= \frac{\alpha}{\beta}$$

$$\simeq \frac{\tan\alpha}{\tan\beta}$$

$$= \frac{(h'/f_e)}{(h/D)}$$

$$m = \left(\frac{h'}{h}\right) \times \left(\frac{D}{f_e}\right)$$

$$= \left(\frac{v_o}{u_o}\right) \times \left(\frac{D}{f_e}\right)$$

$$m = \left(\frac{v_o}{f_o} - 1\right) \times \left(\frac{D}{f_e}\right)$$

↑ අවනෙතේ විශාලනය

← උපනෙතේ විශාලනය

<u>අවනෙතට,</u>

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{-f_o} = \frac{1}{-v_o} - \frac{1}{u_o}$$

$$\frac{1}{-f_o} = \frac{1}{-v_o} - \frac{1}{u_o}$$

$\times v_o$

$$\frac{v_o}{-f_o} = \frac{v_o}{-v_o} - \frac{v_o}{u_o}$$

$$\frac{v_o}{u_o} = \left(\frac{v_o}{f_o} - 1\right) //$$

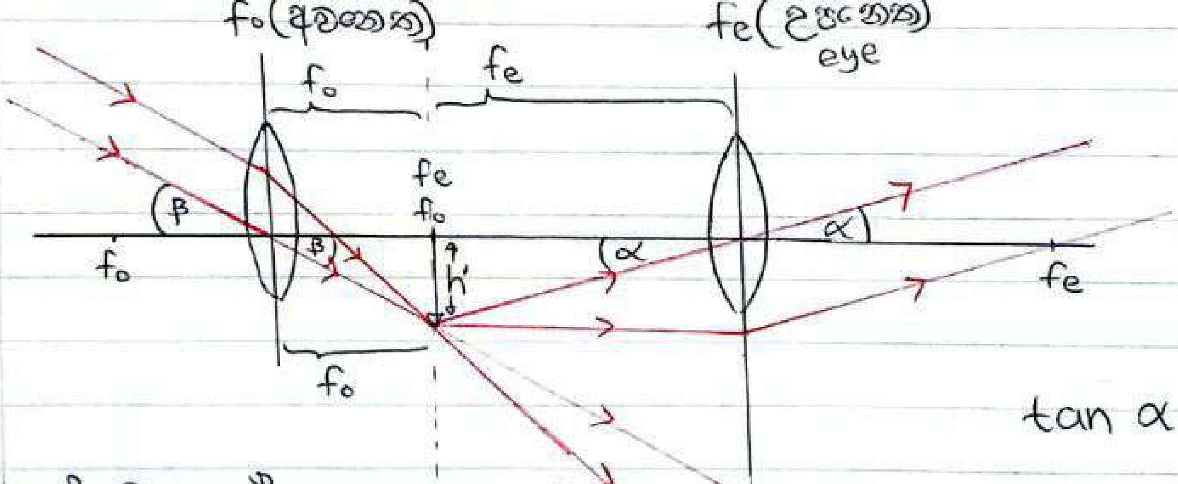
# දුරේක්ෂ

ඈත පවතින වස්තූන් විශාලිතව නිරීක්ෂණය කර ගැනීම සඳහා දුරේක්ෂ භාවිතා කෙරේ. දුරේක්ෂයක විශාලනය පහත පරිදි අර්ථ දක්වා ඇත.

$$\text{විශාලනය } (m) = \frac{(\text{අවසන් ප්‍රතිබිම්බය ඇසේ ආපාතනය කරන කෝණය})}{(\text{වස්තුව පියවි ඇසේ ආපාතනය කරන කෝණය})}$$

අන්වීක්ෂවලදී මෙන් නොව දුරේක්ෂයකදී සාමාන්‍ය සීරුමාරුව යනු ප්‍රතිබිම්බය අනන්තයේ සෑදෙන අවස්ථාවයි.

**සාමාන්‍ය සීරුමාරුව** → අනන්තයේ සෑදේ.




β = වස්තුව ඇසේ ආපාතනය කරන ∡

α = අවසන් ප්‍රතිබිම්බය ඇසේ ආපාතන ∡

$$\tan\alpha = \frac{h'}{f_e}$$

$$\tan\beta = h'/f_0$$

⊛ $f_0$ හා $f_e$ එකමත පිහිටයි!

$$m = \frac{\alpha}{\beta}$$

කුඩා කෝණ සලකන බැවින්,

$$\tan\alpha \simeq \alpha$$

$$\tan\beta \simeq \beta$$

$$m = \frac{\tan\alpha}{\tan\beta}$$

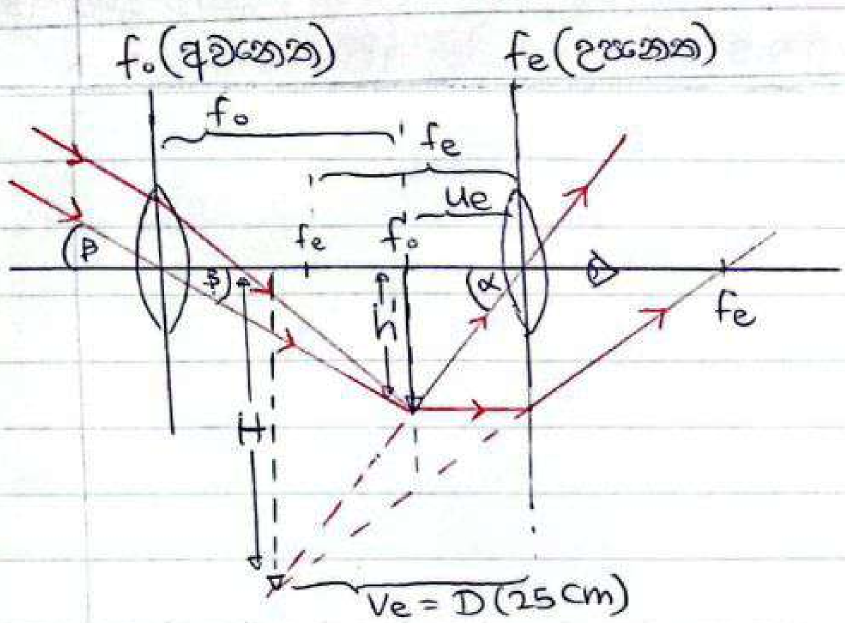
$$m = \frac{h'/f_e}{(h'/f_0)}$$

$$m = \frac{f_0}{f_e}$$

HATHNA

## අසාමාන්‍ය සීරුමාරුව

මෙහිදී අවසන් ප්‍රතිබිම්බය ඇසේ සිට විශද දෘෂ්ටියේ අවම දුරෙහි සෑදේ.




$$\tan\beta = \frac{h'}{f_0} \qquad \tan\alpha = \frac{H}{D}$$

m = (අවසන් ප්‍රතිබිම්බය ඇසේ ආපාතනය කරන ∢) / (වස්තුව පියවි ඇසේ ආපාතනය කරන ∢)

$$m = \frac{\alpha}{\beta}$$

කුඩා කෝණ බැවින්,

$$\tan\alpha \simeq \alpha$$
$$\tan\beta \simeq \beta$$

$$m = \frac{\tan\alpha}{\tan\beta} = \frac{(H/D)}{(h'/f_0)} = \frac{f_0}{D} \times \frac{H}{h'}$$

$$m = \left(\frac{f_0}{D}\right) \times \left(\frac{V_e}{u_e}\right)$$

උපනෙතට,

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{v} - \frac{1}{u}$$

$$\frac{1}{-f_e} = \frac{1}{V_e} - \frac{1}{u_e}$$

$\times V_e$

$$\frac{V_e}{-f_e} = \frac{V_e}{V_e} - \frac{V_e}{u_e}$$

$$\frac{V_e}{u_e} = 1 + \frac{V_e}{f_e}$$

$$\frac{V_e}{u_e} = \left(1 + \frac{D}{f_e}\right) //$$

$$m = \left(\frac{f_0}{D}\right)\left(1 + \frac{D}{f_e}\right)$$

$\left(\frac{f_0}{D}\right)$ ← අවනෙත් විශාලනය

$\left(1 + \frac{D}{f_e}\right)$ ← උපනෙත් විශාලනය